

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Juli 2001 (12.07.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/50008 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷:

F02M

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE00/04587

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GARTNER, Bernhard
[DE/DE]; Hoffeldstrasse 130, 70597 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. Dezember 2000 (22.12.2000)

(81) Bestimmungsstaaten (national): HU, JP, PL, US.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:

199 63 922.1 31. Dezember 1999 (31.12.1999) DE

Veröffentlicht:

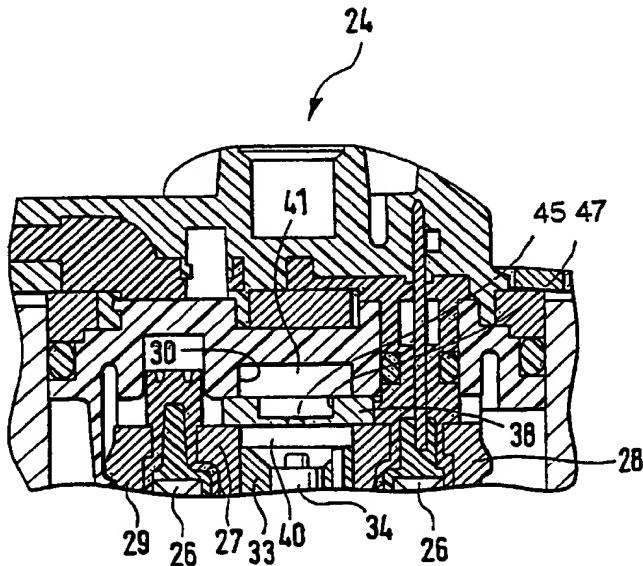
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE WITH A SOLENOID VALVE WHICH HAS BOTH A LAMINAR AND A TURBULENT DAMPING THROTTLE

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZVORRICHTUNG MIT SOWOHL LAMINAR ALS AUCH TURBULENT GE-DÄMPFTEM MAGNETVENTIL



WO 01/50008 A2

(57) Abstract: The invention relates to a fuel injection device for internal combustion engines with a solenoid valve (24) which has a damping chamber (40) and a relief chamber (41). Said chambers are hydraulically connected by both a laminar and a turbulent damping throttle (39, 51). This reduces the ripple of the characteristic curves of the fuel injection system, thus improving its operation.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen mit einem Magnetventil (24), das eine Dämpfungskammer (40) und einen Entlastungsraum (41) aufweist, die durch eine sowohl laminar als auch turbulent dämpfende Dämpfungsdrössel (39, 51) hydraulisch in Verbindung stehen. Dadurch wird die Welligkeit der Kennlinien des Kraftstoffeinspritzsystems verringert und dessen Funktion verbessert.



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10 Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit sowohl laminar als auch turbulent gedämpftem Magnetventil

15 Stand der Technik

20 Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einem Magnetventil zur Steuerung von Kraftstoffströmen, welches wenigstens in einer seiner Stellungen eine Dämpfungskammer im Magnetventil schließt, die über eine Dämpfungsdirossel mit einem Entlastungsraum ständig verbunden ist.

25 Bei dieser aus der DE-OS 196 16 084 A1 bekannten Kraftstoffeinspritzvorrichtung ist zwischen Dämpfungskammer und Entlastungsraum ein Einsatzstück mit einer als Dämpfungsdirossel wirkenden Durchgangsbohrung vorgesehen. Das Dämpfungsverhalten dieser Durchgangsbohrung ist nicht immer zufriedenstellend. Außerdem ist der benötigte Bauraum für das Einsatzstück vergleichsweise groß.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung bereitzustellen mit weiter verbessertem Betriebsverhalten.

35 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem Magnetventil zur Steuerung von Kraftstoffströmen, welches wenigstens in einer seiner Stellungen eine Dämpfungskammer im Magnetventil schließt, die über eine Dämpfungsdirossel mit einem Entlastungsraum ständig verbunden ist und wobei

- 2 -

die Dämpfungsdrössel sowohl laminar als auch turbulent drösselt.

Vorteile der Erfindung:

5 Durch diese Maßnahme kann das Dämpfungsverhalten der Dämpfungsdrössel in gegenüber dem Stand der Technik weiteren Grenzen an die Erfordernisse des Kraftstofffeinspritzsystems adaptiert werden. In Folge dessen verringert sich durch den Einsatz einer 10 erfindungsgemäßen Dämpfungsdrössel Welligkeit der Kennlinien einer erfindungsgemäßen Kraftstofffeinspritzvorrichtung deutlich. Außerdem werden die Kennlinien der erfindungsgemäßen Kraftstofffeinspritzvorrichtung stetig. Beide Effekte tragen 15 zur Verbesserung des Betriebsverhaltens des Kraftstofffeinspritzsystems bei. Weiterhin wird durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Dämpfungsdrössel erreicht, daß die Streuungen zwischen verschiedenen Exemplaren einer baugleichen Kraftstofffeinspritzvorrichtung verringert werden, so daß auch die Streuung des Betriebsverhaltens der 20 mit den erfindungsgemäßen Kraftstofffeinspritzvorrichtungen ausgerüsteten Brennkraftmaschinen verringert wird.

25 Bei einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, daß die Dämpfungsdrössel in einer zwischen Dämpfungskammer und Entlastungsraum angeordneten Stützplatte ausgebildet ist, welche die Dämpfungskammer zum Entlastungsraum hin abschließt, so daß eine sehr kompakte, weil flach bauende Ausgestaltung möglich ist.

30 Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, daß die turbulente Drossel der Dämpfungsdrössel in Form einer Dämpfungskammer und Entlastungsraum verbindenden Durchgangsbohrung ausgebildet ist, wobei in weiterer

- 3 -

Ausgestaltung die Durchgangsbohrung an mindestens einem Ende eine Ausnehmung aufweist, so daß das Drosselverhalten der turbulenten Drossel in weiten Bereichen auf die jeweiligen Anforderungen des Kraftstoffeinspritzsystems eingestellt werden kann. Die Einstellung erfolgt unter anderem durch den Durchmesser und die Länge der Durchgangsbohrung.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die laminare Drossel der Dämpfungsdrossel in Form eines Spalts ausgebildet, so daß unter allen möglichen Betriebsbedingungen das laminare Dämpfungsverhalten sicher erreicht wird.

Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, daß die Stützplatte auf ihrer der Dämpfungskammer zugewandten Seite mindestens eine Vertiefung aufweist, die mit dem Magnetventil, insbesondere dem Elektromagneten des Magnetventils, einen Spalt bildet, so daß der Spalt auf einfache Weise herstellbar ist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, daß die Vertiefung rund ist, daß die Vertiefung im wesentlichen konzentrisch zur Durchgangsbohrung angeordnet ist, daß die Vertiefung oder die Vertiefungen im wesentlichen radial zur Längsachse der Durchgangsbohrung verlaufende Nuten sind und daß die Dicke des Spalts bzw. die Tiefe der Vertiefung oder der Vertiefungen 0,1 bis 0,2 mm beträgt. Durch diese Ausgestaltungen kann ein besonders gutes Dämpfungsverhalten der laminaren Drossel und der Dämpfungsdrossel insgesamt erzielt werden. Als besonders vorteilhaft hat sich die Verwendung einer runden, im wesentlichen konzentrisch zur Durchgangsbohrung angeordneten Vertiefung mit einer Tiefe von 0,1 bis 0,2 mm erwiesen.

- 4 -

5 In weiterer Ergänzung der Erfindung ist die Vertiefung so angeordnet, dass sie mindestens eine Aussparung in der Stützplatte schneidet, so daß stets eine Verbindung über den durch die Vertiefung und den Elektromagneten gebildeten Spalt und die Aussparung von der Dämpfungskammer zum Entlastungsraum vorhanden ist.

10 10 Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Stützplatte lösbar in der Kraftstoffeinspritzvorrichtung angebracht, so daß durch einfaches Auswechseln der Stützplatte das Dämpfungsverhalten der Kraftstoffeinspritzvorrichtung geändert und verbessert werden kann.

15 15 Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Zeichnung, der Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar.

20 20 Zeichnung

Ausführungsbeispiele des Gegenstands der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

25 25 Fig. 1: ein Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung
Fig. 2: das Detail X aus Fig. 1;
Fig. 3: ein Querschnitt und zwei Ansichten von unten einer Stützplatte und
30 30 Fig. 4: ein Querschnitt und zwei weitere Ansichten von unten einer Stützplatte;

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

- 5 -

Fig. 1 zeigt einen Teil einer Verteilereinspritzpumpe als erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung im Schnitt. Dabei ist in einem Gehäuse 1 der Kraftstoffeinspritzpumpe eine Buchse 2 eingesetzt, die wiederum in ihrem Inneren eine Führungsbohrung 5 aufweist, in der ein Verteiler 7 geführt ist. Dieser wird durch nicht weiter dargestellte Mittel rotierend angetrieben und läuft synchron zur Drehzahl einer zugehörigen Brennkraftmaschine um. Er ist im Gehäuse 1 axial gegen Verschieben gesichert und weist einen Längskanal 8 auf, der auf der einen Seite mit einem hier nicht weiter gezeigten Pumpenarbeitsraum verbunden ist und auf der anderen Seite in einen Druckraum 9 mündet, der Teil eines von einer Stirnseite 10 des Verteilers 7 ausgehenden blind endenden, zur Achse des Verteilers koaxial liegenden Kanals 12 ist. Der Druckraum 9 wird dabei auf der einen Seite von einem Ventilsitz 14 begrenzt, der in eine weiteführende entlastungsseitige Teilbohrung 15 des Kanals 12 übergeht. Auf der anderen Seite des Druckraums 9 schließt sich eine koaxiale Führungsbohrung 16 an, die an der Stirnseite 10 des Verteilers 7 austritt.

Auf diese sind eine Magnetscheibe 18 und eine Zwischenscheibe 19 aufgeschraubt. Die Zwischenscheibe 19 hat eine schlüssellochartige Ausnehmung 20. Durch einen engen, koaxial zur Achse des Verteilers liegenden Teil der Ausnehmung 20 ragt ein Hals 22 eines Ventilglieds 23 eines Magnetventils 24. Dieses ist mit seinem Gehäuse 25 in das Gehäuse 1 der Kraftstoffeinspritzpumpe eingesetzt und dort ortsfest fixiert. Das Magnetventil 24 weist dabei in seinem Gehäuse 25 einen Elektromagneten 29 mit einer Magnetspule 26 auf, die innerhalb eines Magnetkerns 27 angeordnet ist, der die Form eines Ringtopfes hat, mit einem mittleren, hülsenförmigen Magnetkern 27 und einem Magnetaußenmantel 28, zwischen dem und dem mittleren Magnetkern 27 die

Magnetspule 26 gelagert ist. Stirnseitig zum Verteiler 7 hin wird der Magnetkern 27 ergänzt durch die Magnetscheibe 18, die im Durchmesser auf den Innendurchmesser des Magnetaußenmantels 28 angepaßt ist und zu diesem nur einen schmalen Luftspalt bildet. Dadurch kann sich bei feststehendem Elektromagneten 29 die Magnetscheibe 18, die Teil des magnetischen Kreises ist, zusammen mit dem rotierenden Verteiler 7 drehen.

Der mittlere Magnetkern 27 weist eine durchgehende Ausnehmung 30 auf, die zur Führung 31 eines Tauchankers 33 dient. Dieser ist an einem kopfartigen Ende 34 anschließend an dem Hals 22 des Ventilglieds 23 befestigt und betätigt bei Erregung der Magnetspule 26 das Ventilglied 23 in Schließrichtung auf seinen Sitz 14 hin. In Öffnungsrichtung wirkt auf das Ventilglied 23 eine Druckfeder 35, die sich in der Teilbohrung 15 abstützt. Der Tauchanker 33 kann auch einstückig zugleich das kopfartige Ende 34 des Ventilglieds 23 bilden.

Der Hub des Ventilglieds 23 wird durch die Anlage einer Schulter 36 des Ventilglieds an der Zwischenscheibe 19 begrenzt. Die Schulter 36 wird durch den Übergang des in der Führungsbohrung 16 gleitenden Teils des Ventilglieds 23 zum Hals 22 gebildet.

Oberhalb der Magnetspule 26 liegt eine Stützplatte 38. Die Stützplatte 38 enthält eine Dämpfungsdrössel, welche eine von der Stützplatte 38 und dem Tauchanker 33 begrenzte Dämpfungskammer 40 mit einem Entlastungsraum 41 verbindet. Der Entlastungsraum 41 schließt sich jenseits der Stützplatte 38 an diese an und ist mit kraftstoffführenden Räumen der Kraftstoffeinspritzpumpe verbunden.

- 7 -

Die Stützplatte 38 kann ggf. ausgewechselt werden, so dass die Dämpfungsdroßel optimal an das Kraftstoffeinspritzsystem angepasst werden kann.

5 Im Betrieb der Kraftstoffeinspritzvorrichtung wird das Ventilglied 23 durch die Druckfeder 35 in Öffnungsrichtung beaufschlagt, so dass das Ventilglied 23 von seinem Ventilsitz 14 abgehoben wird und der Druckraum 9 zur Entlastungsseite entlastet werden kann. In dieser Stellung 10 des Magnetventils 24 kann sich kein Hochdruck im nicht gezeigten Pumpenarbeitsraum aufbauen und dementsprechend auch kein Hochdruck über eine von mehreren Förderleitungen 43, die im Wechsel mit der Druckkammer 9 beziehungsweise mit dem Längskanal 8 bei der Drehung des Verteilers 15 verbunden werden, zu einem Kraftstoffeinspritzventil geleitet werden.

Bei Bestromung der Magnetspule 26 entsteht ein Magnetfluß, der den Tauchanker 33 zur Magnetscheibe 18 hin bewegt, bis 20 das Ventilglied 23 zur Anlage an seinem Ventilsitz 14 kommt. Der Hub in Öffnungsrichtung ist, wie bereits ausgeführt, durch die Anlage der Schulter 36 an der Zwischenscheibe 19 begrenzt. Die Durchführung des Kopfes 34 durch die Zwischenscheibe 18 ermöglicht die 25 schlüssellochartige Ausgestaltung der Ausnehmung 20. Dabei wird in bekannter Weise der Kopf 34 des Ventilglieds 23 durch einen exzentrisch liegenden größeren Durchmesser hindurchgeführt und dann der Hals 22 in der koaxialen Lage zur Verteilerachse positioniert.

30 Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Kraftstoffeinspritzvorrichtung. In dieser Darstellung wird die Anordnung der Stützplatte 38 zwischen Dämpfungskammer 40 und Entlastungsraum 41 deutlich. Die Stützplatte 38

- 8 -

weist eine als turbulente Drossel wirkende Durchgangsbohrung 45 auf. Durch eine Ansenkung 47 ist die Durchgangsbohrung 45 verkürzt, was sich vorteilhaft auf die Dämpfungseigenschaften auswirken kann. In Fig. 2 nicht dargestellt ist die laminare Drossel, welche zusammen mit der oben beschriebenen turbulenten Drossel die Dämpfungsdroßel des Kraftstoffeinspritzsystems bilden.

In Figur 3c ist ein weiteres Detail aus Figur 2 dargestellt. Die Stützplatte 38 liegt auf dem mittleren Magnetkern 27 auf. Anders als in Figur 2 ist die Ansenkung 47 der Durchgangsbohrung 45 an der Unterseite der Stützplatte 38 angeordnet. Zwischen Stützplatte 38 und mittlerem Magnetkern 27 ist ein Spalt 49 vorhanden, der durch eine Vertiefung 51 in der Stützplatte 38 gebildet wird. Die Figuren 3a und 3b zeigen jeweils eine Ansicht von unten einer Stützplatte 38 mit verschieden ausgeformten Vertiefungen 51.

In der Figur 3b sind zwei parallel zueinander verlaufende Vertiefungen 51 vorgesehen. In der Figur 3a ist eine breite Vertiefung 51 vorgesehen. Die Vertiefungen in den Figuren 3a und 3b erstrecken sich zwischen zwei Aussparungen 53. Durch diese Aussparungen 53 ragen in eingebautem Zustand der Stützplatte die Steckkontakte, welche das Magnetventil mit Strom versorgen. Außerdem sind die Aussparungen 53 in eingebautem Zustand mit dem Entlastungsraum 41 hydraulisch in Verbindung, so daß über den Spalt 49 und die Aussparungen 53 Kraftstoff aus der Dämpfungskammer 40 in den Entlastungsraum 41 fließen kann. In den Figuren 3a und 3b ist die Ansenkung 47 nicht dargestellt.

- 9 -

5 In den Figuren 4a und 4b sind weitere Ansichten von unten von Stützplatten 38 dargestellt. Bei diesen Ausführungsformen sind die Vertiefungen 51 kreisrund, was sich als besonders vorteilhaft erwiesen hat. In Figur 4b ist die Ansenkung 47 dargestellt.

10 Mit der oben beschriebenen Kraftstoffeinspritzvorrichtung und dem zugehörigen Magnetventil erhält man eine exakte Kraftstoffmengensteuerung, insbesondere in dem hier vorgesehenen Fall, in dem mit Hilfe des Magnetventils die Hochdruckförderphase mit Spritzbeginn und Spritzdauer der Kraftstoffeinspritzpumpe bestimmt wird. Über den rotierenden Verteiler wird dabei jeweils über eine Förderleitung 43 das zugehörige Kraftstoffeinspritzventil 15 angesteuert und diesem die durch das Magnetventil 24 gesteuerte Hochdruckeinspritzmenge zugeführt. Das Magnetventil arbeitet dabei mit geringer Masse sehr schnell und schwingungsfrei mit der hier vorgesehenen optimal anpaßbaren Dämpfung.

20 Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

- 10 -

5

Ansprüche

10

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einem Magnetventil (24) zur Steuerung von Kraftstoffströmen, welches wenigstens in einer seiner Stellungen eine Dämpfungskammer (40) im Magnetventil (24) schließt, die über eine Dämpfungsdrössel mit einem Entlastungsraum (41) ständig verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsdrössel sowohl laminar (49) als auch turbulent (39) drosselt.

25 2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsdrössel in einer zwischen Dämpfungskammer (40) und Entlastungsraum (41) angeordneten Stützplatte (38) ausgebildet ist, welche die Dämpfungskammer (40) zum Entlastungsraum (41) hin abschließt.

30 3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die turbulente Drössel (39) der Dämpfungsdrössel in Form einer Dämpfungskammer (40) und Entlastungsraum (41) verbindenden Durchgangsbohrung (45) ausgebildet ist.

- 11 -

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsbohrung (45) an mindestens einem Ende eine Ansenkung (47) aufweist.

5

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die laminare Drossel der Dämpfungsdrössel in Form eines Spalts (49) ausgebildet ist.

10

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützplatte (38) auf ihrer der Dämpfungskammer (40) zugewandten Seite mindestens eine Vertiefung (51) aufweist, die mit dem Magnetventil (24), insbesondere dem Elektromagneten (29) des Magnetventils (24), einen Spalt (49) bildet.

15

7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (51) rund ist, und dass die Vertiefung (51) im wesentlichen konzentrisch zur Durchgangsbohrung (45) angeordnet ist.

20

8. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (51) oder die Vertiefungen (51) im wesentlichen radial zur Längsachse der Durchgangsbohrung (45) verlaufende Nuten sind.

25

9. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des Spalts (49) bzw. die Tiefe der Vertiefung (51) oder der Vertiefungen (51) 0,1 bis 0,2 mm beträgt.

30

- 12 -

10. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (51) mindestens eine Aussparung (53) in der Stützplatte (38) schneidet.

5

11. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützplatte (38) lösbar in der Kraftstoffeinspritzvorrichtung angebracht ist.

10

1 / 3

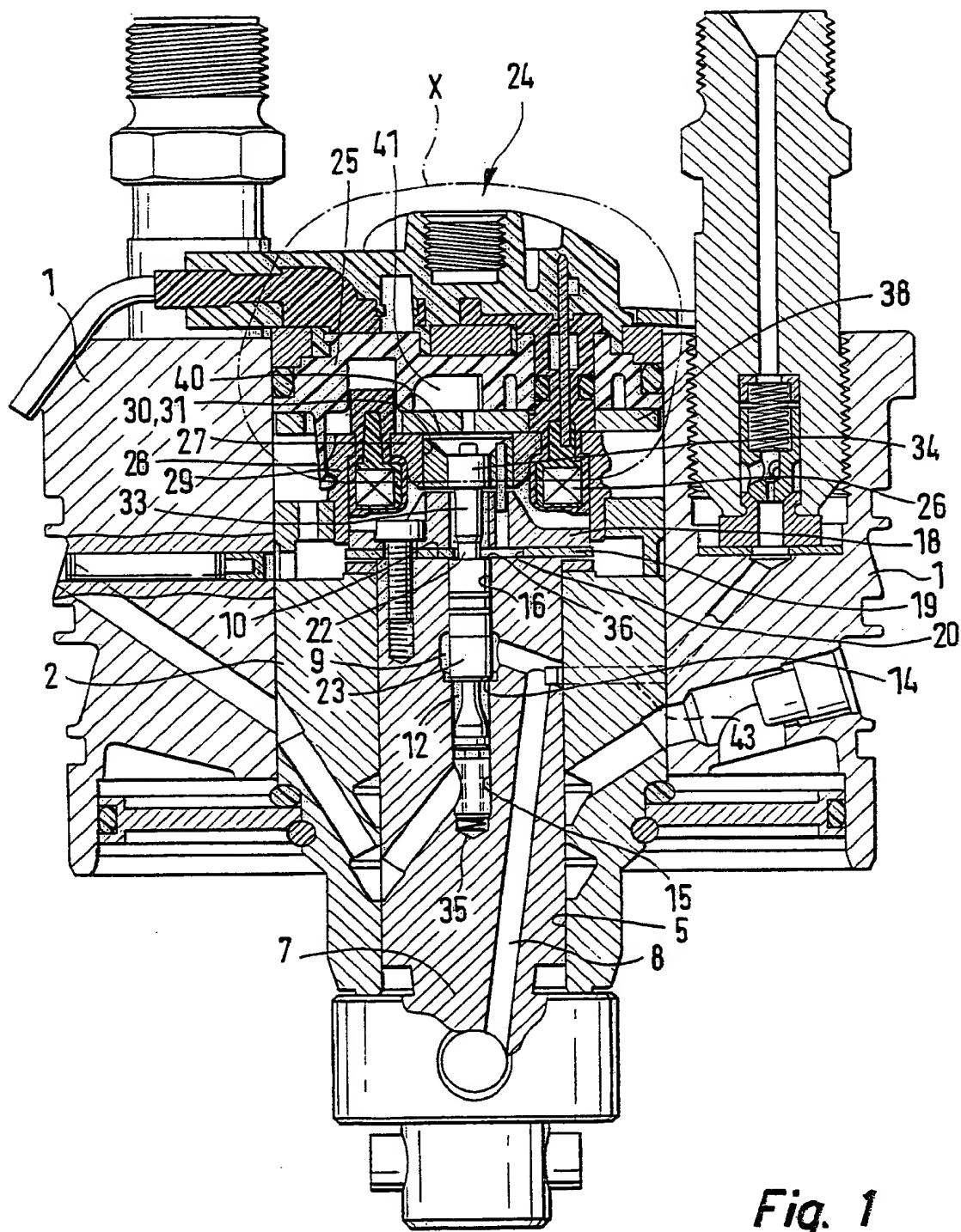


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 3

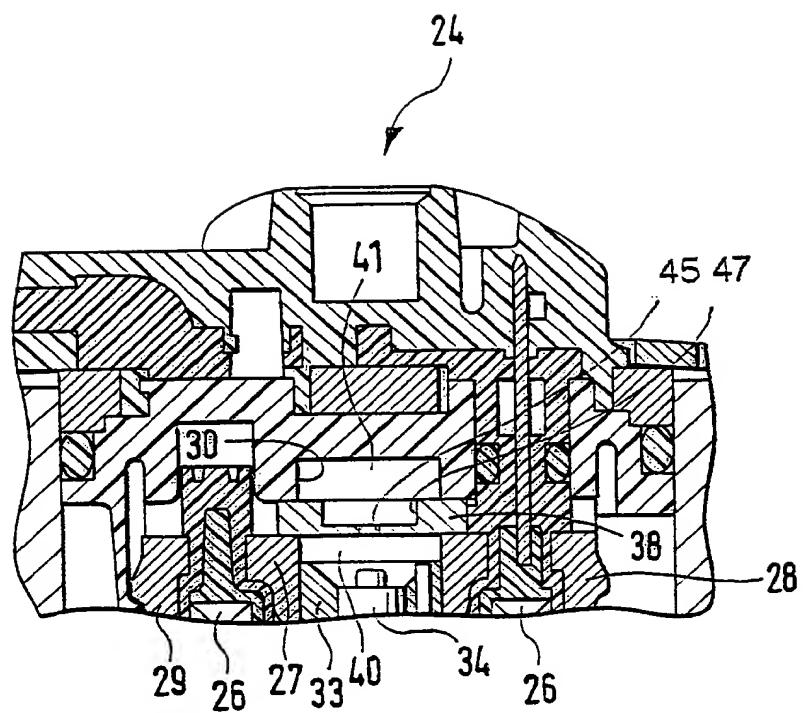


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3 / 3

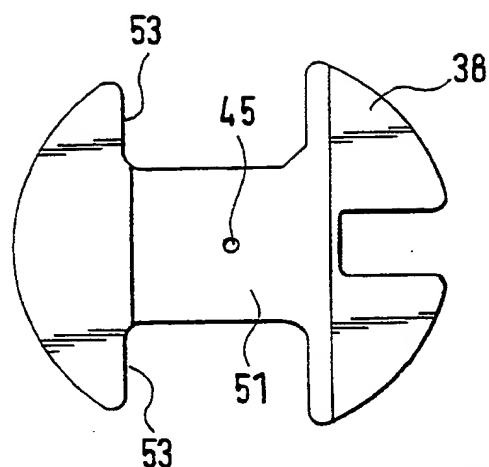


Fig. 3a

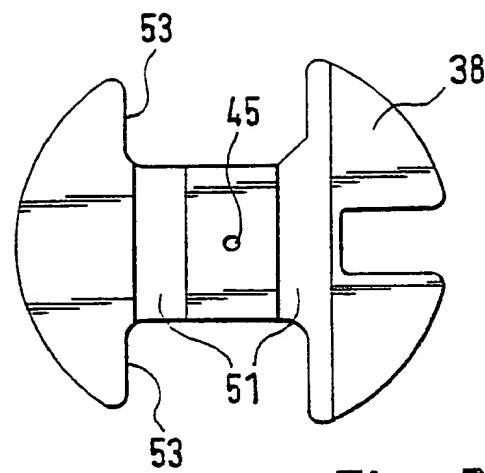


Fig. 3b

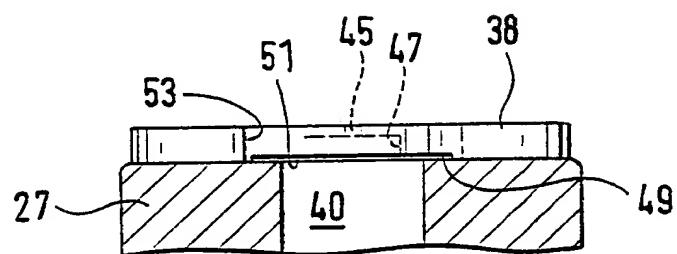


Fig. 3c

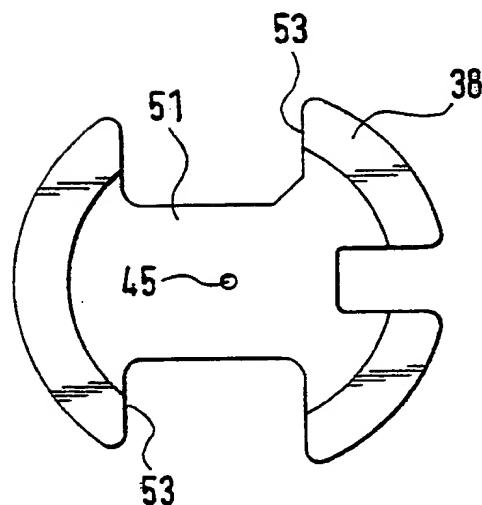


Fig. 4a

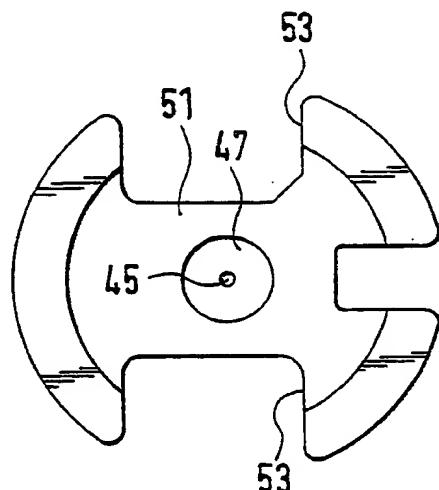


Fig. 4b

THIS PAGE BLANK (USPTO)

091 914567
091 5670

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Juli 2001 (12.07.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/50008 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 59/46.** (41/14) (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GARTNER, Bernhard** [DE/DE]: Hoffeldstrasse 130, 70597 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/04587**

(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Dezember 2000 (22.12.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 199 63 922.1 31. Dezember 1999 (31.12.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]: Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): HU, JP, PL, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

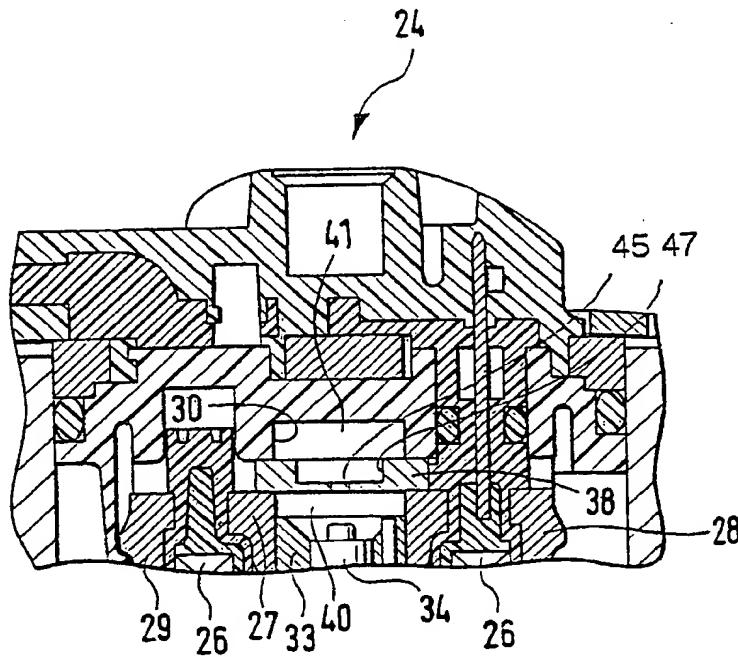
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 14. Februar 2002

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** FUEL INJECTION DEVICE WITH A SOLENOID VALVE WHICH HAS BOTH A LAMINAR AND A TURBULENT DAMPING THROTTLE

(54) **Bezeichnung:** KRAFTSTOFFEINSTSPRITZVORRICHTUNG MIT SOWOHL LAMINAR ALS AUCH TURBULENT GE-DÄMPFTEM MAGNETVENTIL



(57) **Abstract:** The invention relates to a fuel injection device for internal combustion engines with a solenoid valve (24) which has a damping chamber (40) and a relief chamber (41). Said chambers are hydraulically connected by both a laminar and a turbulent damping throttle (39, 51). This reduces the ripple of the characteristic curves of the fuel injection system, thus improving its operation.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen mit einem Magnetventil (24), das eine Dämpfungskammer (40) und einen Entlastungsraum (41) aufweist, die durch eine sowohl laminar als auch turbulent dämpfende Dämpfungsdrössel (39, 51) hydraulisch in Verbindung stehen. Dadurch wird die Welligkeit der Kennlinien des Kraftstoffeinspritzsystems verringert und dessen Funktion verbessert.

WO 01/50008 A3



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: al Application No

PCT/DE 00/04587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M59/46 F02M41/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 646 976 A (REMBOLD HELMUT ET AL) 3 March 1987 (1987-03-03) column 3, line 34 -column 47, line 13; figure 1 -----	1-5,9,11
X	WO 97 40272 A (BOSCH GMBH ROBERT ;RODRIGUEZ AMAYA NESTOR (DE)) 30 October 1997 (1997-10-30) page 5, line 16 -page 6, line 2; figure -----	1-3,11

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- E* earlier document but published on or after the international filing date
- L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- &* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2001

Date of mailing of the international search report

03/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torle, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Pat. Application No

PCT/DE 00/04587

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4646976	A 03-03-1987	DE 3510222 A		25-09-1986
		AT 45011 T		15-08-1989
		DE 3664665 D		31-08-1989
		EP 0195261 A		24-09-1986
		JP 2097298 C		02-10-1996
		JP 8016514 B		21-02-1996
		JP 61218882 A		29-09-1986
WO 9740272	A 30-10-1997	DE 19616084 A		30-10-1997
		BR 9609174 A		04-05-1999
		CN 1185196 A		17-06-1998
		EP 0834012 A		08-04-1998
		JP 11508665 T		27-07-1999
		US 5829413 A		03-11-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: als Aktenzeichen

PCT/DE 00/04587

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M59/46 F02M41/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 646 976 A (REMBOLD HELMUT ET AL) 3. März 1987 (1987-03-03) Spalte 3, Zeile 34 -Spalte 47, Zeile 13; Abbildung 1 ---	1-5,9,11
X	WO 97 40272 A (BOSCH GMBH ROBERT ;RODRIGUEZ AMAYA NESTOR (DE)) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) Seite 5, Zeile 16 -Seite 6, Zeile 2; Abbildung -----	1-3,11

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27. Juli 2001

03/08/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torle, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen

PCT/DE 00/04587

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4646976	A 03-03-1987	DE 3510222	A	25-09-1986
		AT 45011	T	15-08-1989
		DE 3664665	D	31-08-1989
		EP 0195261	A	24-09-1986
		JP 2097298	C	02-10-1996
		JP 8016514	B	21-02-1996
		JP 61218882	A	29-09-1986
WO 9740272	A 30-10-1997	DE 19616084	A	30-10-1997
		BR 9609174	A	04-05-1999
		CN 1185196	A	17-06-1998
		EP 0834012	A	08-04-1998
		JP 11508665	T	27-07-1999
		US 5829413	A	03-11-1998